

## 明 細 書

### 圧電トランス駆動装置および圧電トランス駆動方法

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、パソコン等に用いられている液晶を裏側から照らすバックライト用の光源に使用される冷陰極管点灯用の圧電トランス駆動装置および圧電トランス駆動方法に関する。

#### 背景技術

- [0002] いわゆるこの種のローゼン型圧電トランスは、PZTなどの圧電セラミックスに一次、二次の電極を設け、それぞれ高電界で分極したものである。一次側に長さ方向で決まる固有共振周波数の電圧を印加すると、逆圧電効果により素子が振動し、圧電効果により振動に見合っただけの電圧が二次側から取出すことが出来る。
- [0003] ところで、圧電体はセラミックスのある方向に高電界をかけて結晶軸を揃えることで得ることができる。そして、圧電体には、張力を加えたときにその力に対する座標軸の正の向きに正の電荷を発生させる(圧電の符号が正)ものと負の電荷を発生させる(圧電の符号が負)ものがある。
- [0004] 第4図は二次ローゼン型圧電トランスの分極に関する説明図である。同じ材料でできた圧電トランスの二次側あるいは一次側の分極方向(矢印は分極方向を示す)を反転させた場合、一次側に共振周波数の電圧を印加すると、それぞれ異符号の電位が二次側に発生する。
- [0005] 図において、圧電トランス2の一次電極2a, 2bの分極方向は圧電トランス1の1次電極1a, 1bの分極方向を反転させたものである。一次電極1a, 1bに共振周波数の電圧を印加し、同じ電圧を一次電極2a, 2bに印加するとそれぞれ異符号の電位が二次電極1cと2cに発生する。
- [0006] 圧電トランス3の二次電極3cの分極方向は圧電トランス1の二次電極1cの分極方向を反転させたものである。一次電極1a, 1bに共振周波数の電圧を印加し、同じ電圧を一次電極3a, 3bに印加すると、それぞれ異符号の電位が二次電極1cと3cに発生する。

- [0007] 第5図は従来例(特許文献1)における圧電トランスの駆動方法の説明図である。使用している2つの圧電トランスは、圧電トランス1の一次電極1a, 1bと圧電トランス2の一次電極2a, 2bとは分極方向が互いに逆であり、かつ、圧電トランス1の二次電極1cと圧電トランス2との二次電極2cは分極方向が互いに同じである。
- [0008] 冷陰極管Lは圧電トランス1の二次電極1cと圧電トランス2の二次電極2c間に接続されている。交流電源Eからの一端は圧電トランス1の一次電極1aと圧電トランス2の一次電極2aに接続され、交流電源Eからの他端は圧電トランス1の一次電極1bと圧電トランス2の一次電極2bに接続されている。すなわち、交流電源Eに対して圧電トランス1と圧電トランス2は並列接続である。
- [0009] 圧電トランス1の一次電極1a, 1bの分極方向と圧電トランス2の一次電極2a, 2bとの分極方向は反対であるので、一次電極1a, 1bおよび一次電極2a, 2bに共振周波数の電圧を印加すると、二次電極1cと2c間に接続されている冷陰極管Lには大きな電圧が印加される。たとえば、圧電トランス1の二次電極1cからプラスの電圧が出力されると、圧電トランス2の二次電極2cからは逆極性のマイナスの電圧が出力される。
- 特許文献1: 特開2000-307165
- [0010] しかしながら、先に述べた従来例における並列接続した圧電トランスの駆動方法では、第6図(a)に示す伝送特性(周波数に対する昇圧比・出力電圧特性)が示す通り、共振ポイントが複数個(第6図では、共振周波数 $f_1$ ,  $f_2$ )できてしまう。なお、第6図(b)は、第6図(a)の伝送特性測定の際の配線図である。共振ポイントが複数発生するのは、主にそれぞれの圧電トランスにばらつきがあるためである。なお、参考のために、圧電トランスを1つ用いた場合の、伝送特性を第7図(a)に示し、その測定の際の配線図を第7図(b)に示す。第7図では、共振ポイントから高い周波数の範囲が使用領域である。第6図(a)に示す複数個の共振ポイントを解消するためには、特性の揃った圧電トランスをペアーとする必要がある。しかし、同じ材料を使用し、生産工程を管理しても、圧電トランスのすべての特性を揃えることは容易なことではない、という課題があった。
- [0011] 本発明は上記のことを鑑み提案されたものであり、その目的は各圧電トランスにばらつきがあっても、使用する周波数近傍に不要な共振ポイントがでない、すなわち周波

数に対して出力が安定している圧電トランス駆動装置および圧電トランス駆動方法を提供することにある。

### 発明の開示

- [0012] 前記課題を解決するために、本発明は、一次電極と二次電極とを具備し、一次電極に交流電源を印加することにより二次電極から出力を得る第1の圧電トランスと、一次電極と二次電極とを具備し、一次電極に交流電源を印加することにより二次電極から出力を得る圧電トランスであって、第1の圧電トランスが出力する電圧の位相に対して反転した位相の電圧を出力する第2の圧電トランスとを備え、第1の圧電トランスの一次電極と第2の圧電トランスの一次電極とを直列に接続して交流電源を加え、第1の圧電トランスの二次電極と第2の圧電トランスの二次電極との間に負荷を接続することを特徴とする圧電トランス駆動装置である。
- [0013] 本発明は、一次電極と二次電極とを具備し、一次電極に交流電源を印加することにより二次電極から出力を得る第1の圧電トランスと、一次電極と二次電極とを具備し、一次電極に交流電源を印加することにより二次電極から出力を得る圧電トランスであって、この一次電極側の分極方向が第1の圧電トランスの一次電極側の分極方向と互いに逆であり、この二次電極側の分極方向が第1の圧電トランスの分極方向と互いに同じである第2の圧電トランスとを備え、第1の圧電トランスの一次電極と第2の圧電トランスの一次電極とを直列に接続して交流電源を加え、第1の圧電トランスの二次電極と第2の圧電トランスの二次電極との間に負荷を接続することを特徴とする圧電トランス駆動装置である。
- [0014] 本発明は、一次電極と二次電極とを具備し、一次電極に交流電源を印加することにより二次電極から出力を得る第1の圧電トランスと、一次電極と二次電極とを具備し、一次電極に交流電源を印加することにより二次電極から出力を得る圧電トランスであって、この一次電極側の分極方向が第1の圧電トランスの一次電極側の分極方向と互いに同じであり、この二次電極側の分極方向が第1の圧電トランスの分極方向と互いに逆である第3の圧電トランスとを備え、第1の圧電トランスの一次電極と第3の圧電トランスの一次電極とを直列に接続して交流電源を加え、第1の圧電トランスの二次電極と第3の圧電トランスの二次電極との間に負荷を接続することを特徴とする

圧電トランス駆動装置である。

- [0015] 本発明は、第1の圧電トランスの一次電極と第2の圧電トランスの一次電極は分極方向が互いに逆であり、かつ、第1の圧電トランスの二次電極と第2の圧電トランスの二次電極は分極方向が互いに同じであり、第1の圧電トランスの一次電極と第2の圧電トランスの一次電極を接続して交流電源に対して第1の圧電トランスと第2の圧電トランスを直列接続とし、第1の圧電トランスの二次電極と第2の圧電トランスの二次電極間に負荷を接続し、直列接続した第1および第2の圧電トランスの一次電極間に交流電圧を印加して圧電トランスを駆動させることを特徴とする圧電トランス駆動方法である。
- [0016] 本発明は、第1の圧電トランスの一次電極と第3の圧電トランスの一次電極は分極方向が互いに同じであり、かつ、第1の圧電トランスの二次電極と第3の圧電トランスの二次電極は分極方向が互いに逆であり、第1の圧電トランスの一次電極と第3の圧電トランスの一次電極を接続して交流電源に対して第1の圧電トランスと第3の圧電トランスを直列接続とし、第1の圧電トランスの二次電極と第3の圧電トランスの二次電極間に負荷を接続し、直列接続した第1および第3の圧電トランスの一次電極間に交流電圧を印加して圧電トランスを駆動させることを特徴とする圧電トランス駆動方法である。
- [0017] 以上のように本発明により、一次電極に共振周波数を印加すると二次電極にそれぞれ異符号の電圧が発生する各圧電トランスを交流電源に対して直列接続とし、各圧電トランスの二次電極に負荷を接続し、直列接続した各圧電トランスの一次電極間に交流電圧を印加しているので、各圧電トランスの振動にばらつきがあっても共振ポイントを1個にすることができ、かつ、二次電極間に大きな電圧を発生させることができる。なお、接地点を持たず、大地に対して平衡した負荷のため、漏れ電流を少なくすることができる。
- [0018] 本発明により、一次電極側の極性と二次電極側の極性を前記の構成に対してそれぞれ逆にしたときでも、前記の構成と同じように、各圧電トランスの振動にばらつきがあっても共振ポイントを1個にすることができ、かつ、二次電極間に大きな電圧を発生させることができる。

### 発明を実施するための最良の形態

- [0019] 本発明は、ペアーの圧電トランスにより大出力を得ているにもかかわらず、使用する周波数近傍に不要な共振ポイントを持たず、接地点を持たず、大地に対して平衡した負荷であり、漏れ電流の少ない圧電トランスの駆動方法である。
- [0020] 第1図は本発明の第1実施例における圧電トランス駆動装置および圧電トランス駆動方法の説明図である。図において、1は圧電トランス、1a, 1bは圧電トランス1の一次電極、1cは圧電トランス1の二次電極、2は圧電トランス、2a, 2bは圧電トランス2の一次電極、2cは圧電トランス2の二次電極、Eは交流電源、Lは負荷の冷陰極管である。
- [0021] 冷陰極管Lは圧電トランス1の二次電極1cと圧電トランス2の二次電極2c間に接続され、圧電トランス1の一次電極1bと圧電トランス2の一次電極2aは直接接続されて、圧電トランス1と圧電トランス2は交流電源Eに対して直列接続となっている。交流電源Eからの一端は圧電トランス1の一次電極1aに接続され、他端は圧電トランス2の一次電極2bに接続されている。
- [0022] 交流電源Eからの交流電圧は入力電圧として、一次電極1bと2aを接続した圧電トランス1, 2の一次電極1aと2b間に印加される。二次電極1cと二次電極2cには符号の異なる電圧が発生するので、冷陰極管Lには二次電極1cの発生電圧と二次電極2cの発生電圧の和である大きな電圧が印加されることになる。しかも、使用する圧電トランスはローゼン型圧電トランスあるいは積層型・単板型に限定する必要はない。
- [0023] 第2図は本発明の第2実施例における圧電トランス駆動装置および圧電トランス駆動方法の説明図である。図において、3は圧電トランス、3a, 3bは圧電トランス3の一次電極、3cは圧電トランス3の二次電極である。なお、第1図と同一符号を付したものはそれぞれ同一の要素を示しており、説明を省略する。
- [0024] 実施例2は、実施例1における圧電トランス2を圧電トランス3に置き換えたものであり、実施例1と同様な効果を有している。すなわち、交流電源Eからの交流電圧は入力電圧として、一次電極1bと3aを接続した圧電トランス1, 3の一次電極1aと3b間に印加される。二次電極1cと二次電極3cには符号の異なる電圧が発生するので、冷陰極管Lには二次電極1cの発生電圧と二次電極3cの発生電圧の和である大きな電

圧が印加されることになる。

- [0025] 第3図(a)は、本発明の実施例における、直列接続した圧電トランスの伝送特性を示す図である。なお、第3図(b)は、第3図(a)の伝送特性測定の際の配線図である。第3図(a)の場合、二つの圧電トランスの各共振周波数における入力インピーダンスにばらつきがあっても、インピーダンス値に反比例した交流電圧が各圧電トランスに印加されることになり、出力電圧は補完されることになる。第3図(a)の圧電トランスの伝送特性グラフにおける縦軸は、直列接続した圧電トランスの昇圧比(出力電圧)であり、横軸は周波数である。伝送特性は、それぞれの圧電トランスにばらつきがあっても、共振ポイントは $f_0$ の1個であることを示している。

#### 産業上の利用可能性

- [0026] 以上のように、本発明による圧電トランス駆動装置および圧電トランス駆動方法は、冷陰極管点灯用として有用であり、特に、パソコン等に用いられている液晶を裏側から照らすバックライト用の光源として冷陰極管が使用されるときに、この冷陰極管点灯用として適している。

#### 図面の簡単な説明

- [0027] [図1]本発明の第1実施例における圧電トランス駆動装置および圧電トランス駆動方法の説明図である。
- [図2]本発明の第2実施例における圧電トランス駆動装置および圧電トランス駆動方法の説明図である。
- [図3](a)は本発明の一実施例における圧電トランスの伝送特性を示す図であり、(b)は本発明の一実施例における圧電トランスの配線図である。
- [図4]圧電トランスの説明図である。
- [図5]従来例における圧電トランスの駆動方法を説明する図である。
- [図6](a)は従来例における圧電トランスの伝送特性を示す図であり、(b)は従来例における圧電トランスの配線図である。
- [図7](a)は一般的な圧電トランスの伝送特性を示す図であり、(b)は一般的な圧電トランスの配線図である。

## 請求の範囲

- [1] 圧電トランス駆動装置において、
- 一次電極(1a, 1b)と二次電極(1c)とを具備し、一次電極(1a, 1b)に交流電源を印加することにより二次電極(1c)から出力を得る第1の圧電トランス(1)と、
- 一次電極(2a, 2b)と二次電極(2c)とを具備し、一次電極(2a, 2b)に交流電源を印加することにより二次電極(2c)から出力を得る圧電トランスであって、第1の圧電トランス(1)が出力する電圧の位相に対して反転した位相の電圧を出力する第2の圧電トランス(2)とを備え、
- 第1の圧電トランス(1)の一次電極(1a, 1b)と第2の圧電トランス(2)の一次電極(2a, 2b)とを直列に接続して交流電源を加え、第1の圧電トランス(1)の二次電極(1c)と第2の圧電トランス(2)の二次電極(2c)との間に負荷(L)を接続することを特徴とする圧電トランス駆動装置。
- [2] 圧電トランス駆動装置において、
- 一次電極(1a, 1b)と二次電極(1c)とを具備し、一次電極(1a, 1b)に交流電源を印加することにより二次電極(1c)から出力を得る第1の圧電トランス(1)と、
- 一次電極(2a, 2b)と二次電極(2c)とを具備し、一次電極(2a, 2b)に交流電源を印加することにより二次電極(2c)から出力を得る圧電トランスであって、この一次電極側の分極方向が第1の圧電トランス(1)の一次電極側の分極方向と互いに逆であり、この二次電極側の分極方向が第1の圧電トランス(1)の分極方向と互いに同じである第2の圧電トランス(2)とを備え、
- 第1の圧電トランス(1)の一次電極(1a, 1b)と第2の圧電トランス(2)の一次電極(2a, 2b)とを直列に接続して交流電源を加え、第1の圧電トランス(1)の二次電極(1c)と第2の圧電トランス(2)の二次電極(2c)との間に負荷(L)を接続することを特徴とする圧電トランス駆動装置。
- [3] 圧電トランス駆動装置において、
- 一次電極(1a, 1b)と二次電極(1c)とを具備し、一次電極(1a, 1b)に交流電源を印加することにより二次電極(1c)から出力を得る第1の圧電トランス(1)と、
- 一次電極(3a, 3b)と二次電極(3c)とを具備し、一次電極(3a, 3b)に交流電源を

印加することにより二次電極(3c)から出力を得る圧電トランスであって、この一次電極側の分極方向が第1の圧電トランス(1)の一次電極側の分極方向と互いに同じであり、この二次電極側の分極方向が第1の圧電トランス(1)の分極方向と互いに逆である第3の圧電トランス(3)とを備え、

第1の圧電トランス(1)の一次電極(1a, 1b)と第3の圧電トランス(3)の一次電極(3a, 3b)とを直列に接続して交流電源を加え、第1の圧電トランス(1)の二次電極(1c)と第3の圧電トランス(3)の二次電極(3c)との間に負荷(L)を接続することを特徴とする圧電トランス駆動装置。

[4] 圧電トランス駆動方法において、

第1の圧電トランス(1)の一次電極(1a, 1b)と第2の圧電トランス(2)の一次電極(2a, 2b)は分極方向が互いに逆であり、

かつ、第1の圧電トランス(1)の二次電極(1c)と第2の圧電トランス(2)の二次電極(2c)は分極方向が互いに同じであり、

第1の圧電トランス(1)の一次電極(1b)と第2の圧電トランス(2)の一次電極(2a)を接続して交流電源(E)に対して第1の圧電トランス(1)と第2の圧電トランス(2)を直列接続とし、

第1の圧電トランス(1)の二次電極(1c)と第2の圧電トランス(2)の二次電極(2c)間に負荷(L)を接続し、

直列接続した第1および第2の圧電トランス(1, 2)の一次電極(1a, 2b)間に交流電圧を印加して圧電トランスを駆動させることを特徴とする圧電トランス駆動方法。

[5] 圧電トランス駆動方法において、

第1の圧電トランス(1)の一次電極(1a, 1b)と第3の圧電トランス(3)の一次電極(3a, 3b)は分極方向が互いに同じであり、

かつ、第1の圧電トランス(1)の二次電極(1c)と第3の圧電トランス(3)の二次電極(3c)は分極方向が互いに逆であり、

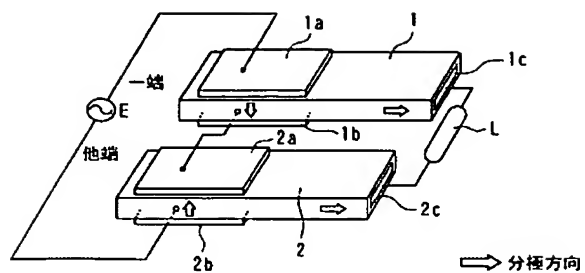
第1の圧電トランス(1)の一次電極(1b)と第3の圧電トランス(3)の一次電極(3a)を接続して交流電源(E)に対して第1の圧電トランス(1)と第3の圧電トランス(3)を直列接続とし、



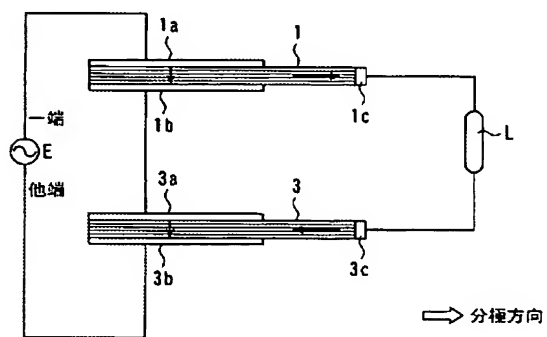
第1の圧電トランス(1)の二次電極(1c)と第3の圧電トランス(3)の二次電極(3c)間に負荷(L)を接続し、

直列接続した第1および第3の圧電トランス(1, 3)の一次電極(1a, 3b)間に交流電圧を印加して圧電トランスを駆動させることを特徴とする圧電トランス駆動方法。

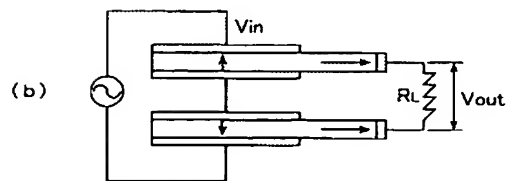
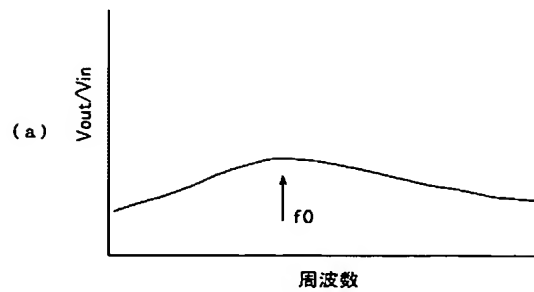
【図1】



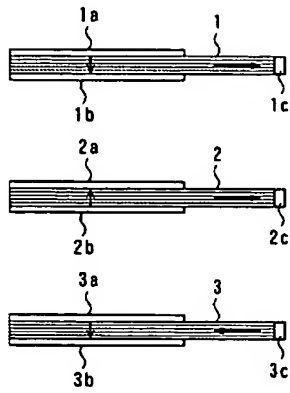
【図2】



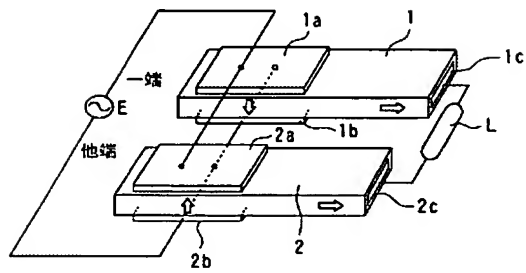
【図3】



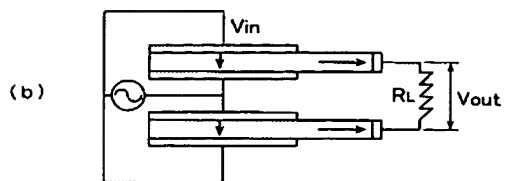
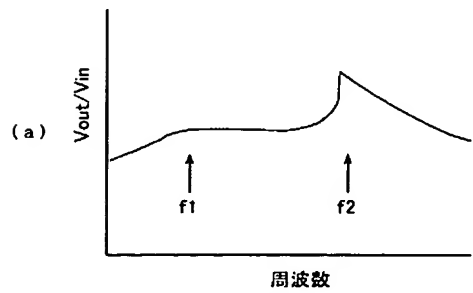
[図4]



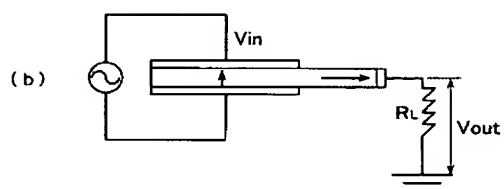
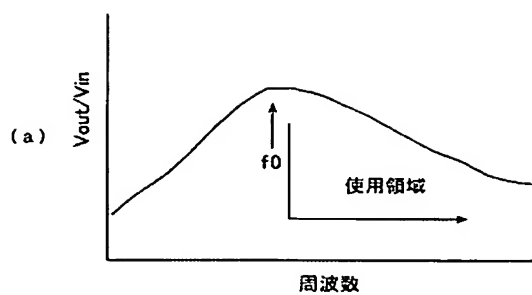
[図5]



[図6]



[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014742

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H02M3/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H02M3/24, 7/48, H01L41/107, H05B41/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-307165 A (Tamura Corp.), 02 November, 2000 (02.11.00), Par. Nos. [0014] to [0017]; Fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2000-69759 A (NEC Corp.), 03 March, 2000 (03.03.00), Par. No. [0077]; Fig. 6 (Family: none)	1-5
A	JP 10-144977 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 29 May, 1998 (29.05.98), Par. Nos. [0008] to [0018]; Fig. 1 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 December, 2004 (07.12.04)

Date of mailing of the international search report  
11 January, 2005 (11.01.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/014742

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-164185 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 June, 2002 (07.06.02), Par. Nos. [0042] to [0047]; Fig. 9 (Family: none)	1-5
A	JP 11-8087 A (NEC Corp.), 12 January, 1999 (12.01.99), Par. Nos. [0019] to [0020]; Fig. 2 & US 6087757 A	1-5

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02M 3/24

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H02M 3/24, 7/48Int. Cl<sup>7</sup> H01L 41/107Int. Cl<sup>7</sup> H05B 41/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-307165 A (株式会社タムラ製作所) 02. 11. 2000, 段落【0014】-【0017】, 第1図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2000-69759 A (日本電気株式会社) 03. 03. 2000, 段落【0077】, 第6図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 10-144977 A (株式会社村田製作所) 29. 05. 1998, 段落【0008】-【0018】, 第1図 (ファミリーなし)	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 12. 2004

国際調査報告の発送日

11. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

櫻田 正紀

3 V

3328

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-164185 A (松下電器産業株式会社) 07.06.2002, 段落【0042】-【0047】, 第9図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 11-8087 A (日本電気株式会社) 12.01.1999, 段落【0019】-【0020】, 第2図 & US 6087757 A	1-5